Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Comunicado Técnico 131

ISSN 1679-0162
Sete Lagoas, MG
Dezembro, 2005

Efeito do Inseticida Match e sua Interação com os Inimigos Naturais no Controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797), na Cultura do Milho

Maria de Lourdes Corrêa Figueiredo[1]
Angélica M. Penteado-Dias[2]
Ivan Cruz[3]

A cultura do milho, no Brasil, tem sido explorada praticamente durante o ano todo, seja na safra de verão e na safrinha (outono), para a produção de grãos e sementes, ou irrigado, para a indústria de milho verde ou venda in natura.

As perdas causadas pela *Spodoptera frugiperda*, conhecida como lagarta-do-cartucho, principal praga da cultura do milho, ocorrem desde o plantio até a colheita. Os rendimentos da cultura do milho podem ser reduzidos em até 50% devido ao seu ataque. O controle da lagarta-do-cartucho tem sido realizado mediante o uso de produtos químicos, aplicados, muitas vezes, de maneira abusiva, trazendo, como conseqüência imediata, a eliminação do complexo de inimigos naturais presentes na área, bem como, o aparecimento de populações resistentes a esses produtos, além dos efeitos negativos ao meio ambiente. Por essas razões têm-se buscado alternativas de manejo, como o controle biológico e também, o uso de inseticidas seletivos aos principais inimigos naturais de *S. frugiperda*.

Entre os principais inimigos naturais de *S. frugiperda* observados, em diversas regiões do Brasil, associados à cultura do milho, estão: o predador de ovos e larvas *Doru luteipes,* os parasitóides de ovos *Trichogramma* spp. e *Telenomus remus*; o parasitóide de ovo/larva *Chelonus insularis* e os parasitóides de larvas *Campoletis grioti*, *Eiphosoma vitticole*, *Cotesia marginiventris*, *Winthemia* sp., *Archytas marmoratus* e *Archytas incertus.* No entanto, a maior ou menor contribuição desses agentes de controle biológico vai depender da ação seletiva dos inseticidas. Inseticida seletivo é aquele que elimina a praga e não afeta seus inimigos naturais (seletividade fisiológica).

Quando se fez a pulverização com o inseticida Macth CE (lufenuron 50 g/l) fisiológico, classe toxicológica IV

[1] Bolsista Pós-doutorado CNPq-Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: lude@cnpms.embrapa.br.
[2] DEBE- Doutora-Professora da UFSCar. E-mail: angelica@power.ufscar.br.
[3] Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Milho e Sorgo. Caixa Postal 151. CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: ivancruz@cnpms.embrapa.br.

Embrapa

(300 ml do produto comercial/ha) na cultura do milho, para o controle da lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, também foi observado seu efeito sobre os inimigos naturais dessa praga. Dois dias antes da pulverização inicial com o inseticida, foi realizada uma infestação artificial com posturas da praga fixadas nas plantas de milho. A partir dos dois dias após a infestação, foram realizadas pulverizações a cada dois dias, em diferentes parcelas.

Ocorrência de larvas de *S. frugiperda* e de seus inimigos naturais antes da pulverização com o inseticida Match

Nas primeiras coletas, foi observada maior percentagem de plantas infestadas, atribuída ao início da eclosão das larvas e à baixa presença de parasitóides de ovos e/ou predadores nessa fase. Foi observada, daí em diante, uma redução gradativa na percentagem de plantas infestadas. Essa redução, provavelmente, estava relacionada com a presença de inimigos naturais no agroecossistema.

A maior incidência de larvas na amostragem realizada quatro dias após a infestação (DAI), provavelmente, foi devido ao término do período de incubação. A redução desse valor a partir daí, provavelmente, ocorreu devido à presença de inimigos naturais e/ou canibalismo, mesmo que houvesse entrada de posturas proveniente de infestação natural (Tabela 1).

Computando-se o índice de parasitismo em relação às larvas coletadas vivas, obteve-se uma média geral de 27,7%; média obtida das diferentes coletas (Tabela 1). A ocorrência mais significativa de predadores foi representada por *D. luteipes* (Tabela 1). No entanto, sua presença foi verificada somente nas amostragens realizadas a partir de 8 DAI (variações entre 2,0 e 11,8 indivíduos/parcela).

A mortalidade de larvas ocasionada por parasitóides foi principalmente em decorrência de *C. insularis* (Tabela 2). Considerando todas as épocas de amostragens das larvas coletadas no campo e trazidas para o laboratório, 62,13% foram mortas por esse parasitóide. Outros parasitóides de larvas presentes, porém, menos freqüentes, foram *E. laphygmae* (1,36%) *E. fuscicornis* (0,95%), *C. flavicincta* (1,27%), *C. marginiventris* (0,32) e *A. incertus* (1,59%). Sem que se pudesse determinar a causa, houve uma mortalidade média de 32,38% das larvas.

Mortalidade de larvas de *S. frugiperda* e ocorrência de inimigos naturais em avaliação realizada 24 horas após a pulverização com inseticida Match

As maiores percentagens de plantas com larvas (valor máximo de 48%) foram observadas nas fases em que a praga estava no início de seu desenvolvimento (pulverização entre 2 e 8 DAI). Após esse período, já se observa uma queda mais acentuada (Tabela 3). Nas amostragens realizadas aos 14 e 16 DAÍ, praticamente não havia mais plantas infestadas.

Tabela 1. Evolução da infestação de *S. frugiperda* em plantas de milho, taxa de parasitismo e presença do predador *D. luteipes*, em amostragem realizada em parcelas infestadas artificialmente com posturas da praga (uma postura/m^2) (média ± EP).

Dias após a infestação	Plantas com larvas (%)[1]	Larvas/parcela[1]	Larvas parasitadas/parcela[1]		*D. luteipes*/parcela[1]
			Nº	%	
2	15,0 ± 4,2 C	3,60 ± 1,2 C	2,0 ± 0,8 BC	59,17 ± 11,21 A	0,0 ± 0,0 C
4	53,0 ± 2,6 A	26,20 ± 4,0 A	7,8 ± 2,1 A	28,44 ± 4,6 AB	0,0 ± 0,0 C
6	38,0 ± 7,5 AB	17,0 ± 4,1 AB	6,0 ± 1,7 AB	35,65 ± 5,7 AB	0,0 ± 0,0 C
8	34,0 ± 10,05 B	14,40 ± 4,3 B	6,80 ± 3,8 AB	42,12 ± 14,2 AB	2,0 ± 2,0 C
10	15,0 ± 5,7 C	4,20 ± 2,1 C	1,60 ± 0,9 C	26,33 ± 10,9 B	5,6 ± 2,2 B
12	8,0 ± 3,4 CD	1,80 ± 0,7 C	0,80 ± 0,6 C	30,0 ± 14,6 B	11,8 ± 2,0 A
14	2,0 ± 1,2 D	0,40 ± 0,2 C	0,0 ± 0,0 C	0,0 ± 0,0 C	9,4 ± 1,2 A
16	5,0 ± 1,6 CD	1,0 ± 0,3 C	0,0 ± 0,0 C	0,0 ± 0,0 C	10,4 ± 2,2 A

[1]Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si segundo o teste de Duncan (P≤0,05).

Tabela 2. Distribuição percentual da causa de mortalidade de larvas de *S. frugiperda* coletadas em plantas de milho e mantidas no laboratório.

Dias após a infestação	Larvas mortas por tratamento	Distribuição por fator de mortalidade (%)						
		C. insularis	*E. laphygmae*	*E. fuscicornis*	*C. flavicincta*	*C. marginiventris*	*A. incertus*	MCD[1]
2	13	76,92	0	0	0	0	0	23,08
4	84	45,24	1,19	0	0	0	0	53,6
6	45	48,89	0	8,89	2,22	6,67	0	33,33
8	36	86,11	8,33	0	0	0	0	5,56
10	9	77,78	0	0	0	0	11,11	11,11
12	4	100	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
16	2	0	0	0	0	0	0	100
Média		62,13	1,36	0,95	1,27	0,32	1,59	32,38

[1] MCD: mortalidade de causa desconhecida

Tabela 3. Ocorrência de *S. frugiperda*, mortalidade de larvas, taxa de parasitismo e presença do predador *D. luteipes* na cultura de milho, em amostragem realizada 24 horas após aplicação de inseticida Match, em diferentes períodos, em parcelas infestadas artificialmente com posturas da praga (uma postura/m^2) (média ± EP).

Período de aplicação (dias após infestação)	Plantas com larvas (%)[1]	Larvas coletadas/parcela[1]			Total de larvas mortas por Match[2]	Larvas parasitadas[1]		*D. luteipes*/parcela[1]	
		Total	Vivas	Mortas por Match		Nº	%	Vivas	Mortas
2	48,0 ± 8,75 A	49,8 ± 5,7 A	36,0 ± 4,3A	13,6 ± 1,8 B	42,6 ± 5,3 A	3,8 ± 1,8 A	9,98 ± 4,9 AB	1,6± 1,2 BC	0,0± 0,0 B
4	47,0 ± 6,04A	30,8 ± 3,6 B	6,8 ± 1,5 B	24,0 ± 2,9 A	30,4 ± 3,6 B	0,2 ± 0,2 B	3,33 ± 3,3 B	0,4 ± 0,2 C	0,0 ± 0,0 B
6	45,0 ± 8,4 A	16,8 ± 3,2 C	10,6 ± 2,4 B	6,2 ± 1,9 C	15,2 ± 3,3 C	0,4 ± 0,4 B	2,11 ± 2,1 B	3,0 ± 2,8 BC	0,0 ± 0,0 B
8	35,0 ± 7,1 A	15,8 ± 3,7 C	9,0 ± 1,9 B	6,8 ± 1,9 C	13,2 ± 3,2 C	1,6 ± 0,9 AB	14,82 ± 6,7 AB	1,4 ± 0,7 BC	0,0 ± 0,0 B
10	17,0 ± 3,7 B	4,2 ± 0,5 D	1,0 ± 0,5 C	3,2 ± 0,7 CD	3,8 ± 0,7 D	0,2 ± 0,2 B	9,31 ± 6,2 AB	14,2 ± 3,2 A	0,6 ± 0,4 A
12	12,0 ± 3,7 B	4,0 ± 1,6 D	1,6 ± 0,7 C	2,4 ± 1,0 D	3,6 ± 1,2 D	0,2 ± 0,2 B	6,0 ± 4,8 AB	14,0 ± 6,0 A	0,0 ± 0,0 B
14	2,0 ± 1,2 C	0,4 ± 0,2 E	0,4 ± 0,2 C	0,0 ± 0,0 E	0,20 ± 0,2 E	0,2 ± 0,2 B	32,0 ± 17,4 A	5,8 ±1,4 AB	0,2 ± 0,2 AB
16	1,0 ± 1,0 C	0,0 ± 0,0 E	0,0 ± 0,0 C	0,0 ± 0,0 E	0,0 ± 0,0 E	0,0 ± 0,0 B	0,0 ± 0,0 B	10,6 ± 1,8 A	0,0 ± 0,0 B

[1] Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si segundo o teste de Duncan (P ≤ 0,05)
[2] Soma de insetos mortos do campo e do laboratório

A redução gradativa na percentagem de plantas, bem como no número de larvas por parcela, foi ajustada por uma curva de regressão quadrática (Figuras 1 e 2).

O maior número de larvas coletadas por parcela (49,8) foi verificado quando a pulverização foi realizada 2 DAÍ, especialmente em relação às larvas vivas (Tabela 3). Esse fato poderia ser esperado, em função da ação mais lenta do inseticida fisiológico.

Quando a pulverização foi aos 10 e 12 DAÍ, as médias foram 4,2 e 4,0 larvas/parcela, não havendo diferença significativa entre tais médias. Valores mínimos foram observados nas parcelas pulverizadas aos 14 e 16 DAI.

A mortalidade das larvas causada pelo inseticida Match foi maior no laboratório, em decorrência de seu efeito mais lento sobre a praga, o que deve ser levado em conta na época da avaliação. Em outras palavras, os índices de mortalidade podem ficar subestimados se as avaliações forem realizadas muito cedo, por exemplo, 24 horas após a pulverização.

O número de larvas coletadas no campo mortas pelo Match, somado ao número de larvas posteriormente mortas no laboratório, foi maior nas primeiras coletas, provavelmente porque o número de larvas coletadas também foi superior. Com a redução gradativa do número de larvas coletadas, menor ainda foi o número de larvas mortas pelo inseticida nas últimas coletas, o qual foi zero (Tabela 3).

Apesar do grande número de larvas mortas pelo inseticida, também foi verificada a presença de parasitóides e predadores como causa de mortalidade (Tabela 3).

A presença de *D. luteipes* nas parcelas ocorreu desde a primeira coleta, com média de 1,6 indivíduos/parcela. A partir das parcelas pulverizadas aos 10 DAI até a

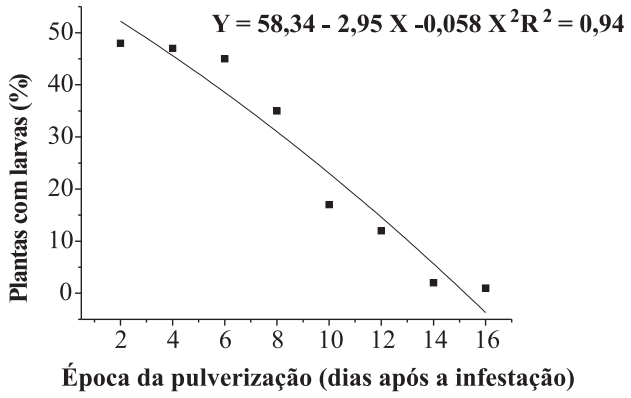

Figura 1. Percentagem de plantas infestadas com larvas de *S. frugiperda* em amostragem realizada 24 horas após a aplicação de Match.

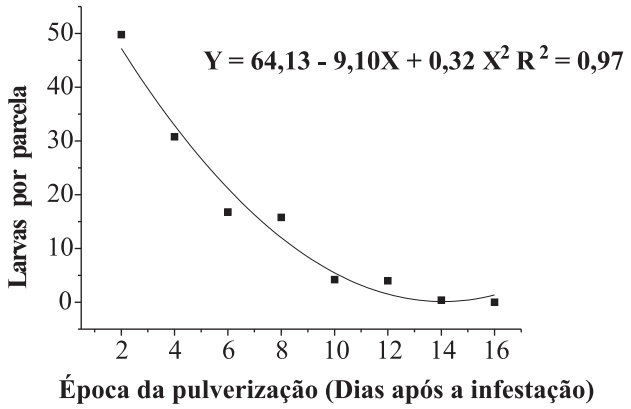

Figura 2. Número médio de larvas de *S. frugiperda* por parcela, em amostragem realizada 24 horas após a aplicação de Match.

última, foi observada uma queda no número de larvas coletadas, provavelmente, devido à presença do predador *D. luteipes* sobre a praga. Na coleta realizada antes da pulverização, *D. luteipes* estava presente numa densidade média de 4,9 indivíduos/parcela. Vinte e quatro horas após a aplicação do Match, essa média tinha subido para 6,4 indivíduos/parcela, indicando que a população estava aumentando, a despeito da pulverização (Tabela 3).

Nas parcelas em que as plantas foram pulverizadas com o inseticida Match e coletadas após 24 horas, foi verificada somente a presença do parasitóide de ovo/larva *C. insularis* e dos parasitóides larvais *E. fuscicornis* e *E. laphygmae*. A percentagem de parasitismo de *C. insularis* sobre as larvas variou de 0,65 a 50,0% e sua média geral foi de 9,97% (Tabela 4).

Antes da pulverização com o inseticida Match, a ocorrência de inimigos naturais foi superior em relação àquela observada após a aplicação do mesmo. A média de larvas parasitadas por *C. insularis*, antes da pulverização, foi de 62,13%, enquanto que, 24 horas após a aplicação do inseticida, foi apenas de 9,97% (Tabela 4). Esse fato sugere que o inseticida tenha matado indiscriminadamente larvas parasitadas e larvas não parasitadas. Considerando a distribuição percentual por fator de mortalidade, o inseticida Match foi responsável pelo maior índice, com média de 89,54%.

A mortalidade precoce das larvas pelo inseticida fisiológico pode ter ocasionando a dispersão de vários inimigos naturais, como parasitóides e predadores, devido à falta de hospedeiros, afetando as relações de equilíbrio dos agentes de controle da praga e alterando a dinâmica do processo no agroecossistema. No entanto, não houve interferência direta sobre o predador *D. luteipes*.

Avaliação de danos provocados por larvas de *S. frugiperda* em plantas de milho, em parcelas pulverizadas com Match

Como, nas parcelas pulverizadas, houve o efeito do inseticida sobre as larvas, as notas foram inferiores (média de 0,28) às sem pulverização (média de 0,66), mas, observando as coletas antes de se fazer a pulverização com o Match, nota-se que a distribuição dos inimigos naturais nas parcelas foi constante e que o dano onde não se fez a pulverização provavelmente seria bem maior caso esses não estivessem presentes (Tabela 5).

É importante ressaltar que a nota de dano foi muito baixa, principalmente nas parcelas em que não se fez a pulverização e a ocorrência do predador *D. luteipes* e outros inimigos naturais interagindo na cultura pode estar diretamente associada ao controle efetivo da praga.

Tabela 4. Distribuição percentual da causa de mortalidade de larvas de *S. frugiperda* coletadas em plantas de milho e mantidas no laboratório, em amostragem realizada 24 horas após a aplicação de inseticida Match, em diferentes épocas, em parcelas infestadas artificialmente com posturas da praga (uma postura/m²).

Época de aplicação (dias após infestação)	Larvas mortas por tratamento	Distribuição por fator de mortalidade (%)				
		C. insularis	*E. laphygmae*	*E. fuscicornis*	Match	MCD[1]
2	232	6,90	0	1,29	91,81	0
4	153	0,65	0	0	99,35	0
6	79	2,53	0	0	96,20	1,27
8	74	9,46	1,35	0	89,19	0
10	20	5,0	0	0	95,0	0
12	19	5,26	0	0	94,74	0
14	2	50,0	0	0	50,0	0
16	0	0	0	0	0	0
Média		9,97	0,17	0,16	89,54	0,16

[1] MCD Mortalidade de causa desconhecida

Tabela 5. Danos (média ± EP) em plantas de milho, 19 dias após infestação artificial com posturas de *S. frugiperda* (uma postura/m²).

Época de aplicação (dias após a infestação)	Nota média de dano foliar [1,2]
2	0,06 ± 0,06 D
4	0,08 ± 0,05 D
6	0,14 ± 0,04 CD
8	0,3 ± 0,10 BC
10	0,34 ± 0,07 BC
12	0,48 ± 0,70 AB
14	0,42 ± 0,70 AB
16	0,46 ± 0,11 AB
Sem pulverização	0,66 ± 0,11 A

[1]Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si segundo o teste de Duncan (P≤0,05).[2]Escala visual de danos de acordo com uma escala de 0 a 5, sendo, 0 - Plantas sem folhas danificadas; 1 - Plantas com raspadura nas folhas; 2 - Plantas apresentando furo nas folhas; 3 - Plantas apresentando dano nas folhas e alguma lesão no cartucho; 4 - Plantas apresentando cartucho destruído; 5 - Plantas mortas.

Impacto da pulverização sobre *S. frugiperda* e sua repercussão na produção

Não houve diferença significativa entre os parâmetros de produção avaliados nas diferentes épocas de pulverização. O número médio de plantas, na colheita, foi de 48.685,18 /ha. O número médio de espigas obtido na colheita foi de 49.685,19/ha e o tamanho médio das espigas foi de 15,96 cm.

Após a colheita, foi observado que 24,99% das espigas foram danificadas e que esse dano estava confinado na maior parte em sua extremidade, com uma variação de 0,47 a 0,78 cm de penetração e média de 0,62 cm.

A produtividade variou de 6.096,67 a 6.886,67 kg/ha, com média de 6.491,30 kg/ha, não ocorrendo diferença significativa entre os diferentes tratamentos.

Os inimigos naturais são muito importantes na regulação da população de *S. frugiperda* e, dependendo da medida adotada e do momento, ela poderá não só ser efetiva como também interferir no controle natural da praga.

Caso seja necessário utilizar um inseticida para controlar a lagarta-do-cartucho, é importante definir o

momento mais adequado para iniciar a pulverização, assim como o produto a ser utilizado, optando por um produto seletivo aos principais inimigos naturais presentes na cultura do milho. Alguns produtos disponíveis no mercado para o controle da lagarta-do-cartucho já apresentam em seu rótulo a sua capacidade seletiva.

A ocorrência de inimigos naturais da lagarta-do-cartucho que atuam na fase de ovos e larvas é grande. Larvas parasitadas presentes na cultura não significam risco, pois reduzem a alimentação e, posteriormente, morrem, em decorrência do desenvolvimento do parasitóide em seu interior. Partindo desse princípio, recomenda-se que a primeira pulverização com o inseticida seja realizada somente a partir dos dez dias após a verificação de posturas da praga na cultura em regiões onde não se tem registrado a presença de um ou mais inimigos naturais descritos para essa praga.

Com relação ao local onde foi realizada a pesquisa, a ocorrência dos inimigos naturais foi muito alta, devido, principalmente, ao plantio constante de milho, o que favorece a presença da praga e seus agentes de controle.

Os resultados obtidos mostraram que, nas condições ambientais da área experimental (Embrapa Milho e Sorgo), não seria necessário o uso de inseticida para o controle da praga, pois a nota de dano nas parcelas não pulverizadas também ficou abaixo de um (1). Isso significa que a praga estava em equilíbrio, ou seja, seu ataque na cultura estava bem abaixo do nível de dano, não comprometendo, até aquela avaliação, a produção esperada.

Comunicado Técnico, 131

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 Km 45 Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3779 1000
Fax: (31) 3779 1088
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2005): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: *Antônio Carlos de Oliveira*
Secretário-Executivo: *Paulo César Magalhães*
Membros: *Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, Cláudia Teixeira Guimarães, Carlos Roberto Casela, José Carlos Cruz e Márcio Antônio Rezende Monteiro*

Expediente

Supervisor editorial: *Clenio Araujo*
Revisão de texto: *Dilermando Lúcio de Oliveira*
Editoração eletrônica: *Dilermando Lúcio de Oliveira*